

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

AF

(11)Publication number : 04-305219

(43)Date of publication of application : 28.10.1992

(51)Int.Cl.

B01D 53/26

B01D 53/22

B01D 53/30

B01D 53/32

F24F 1/00

(21)Application number : 03-070195

(71)Applicant : MITSUBISHI ELECTRIC CORP

(22)Date of filing : 03.04.1991

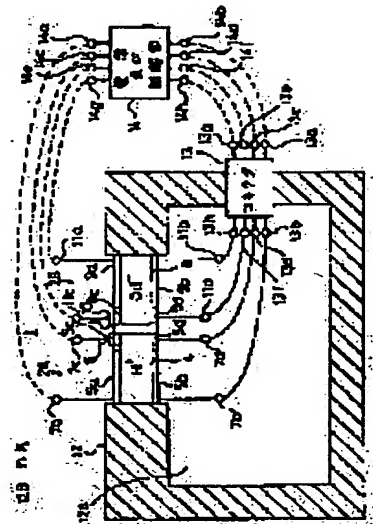
(72)Inventor : YAMAUCHI SHIRO

## (54) AIR CONDITIONING ELEMENT AND AIR CONDITIONING CONTAINER DEVICE

### (57)Abstract:

PURPOSE: To control the ratio of humidity to oxygen concentration and to maintain an optimum preservable atmosphere.

CONSTITUTION: By means of a power source and a control part 14, in a cell 2A, the specific resistance of the electrically conductive film 4 of hydrogen ion is measured, the humidity of the space 12A in the container is detected, and from the output voltage of a battery which is formed by a fixed activity layer 6 joined to an electrode 5c, the electrically conductive film 4 of hydrogen ion, and oxygen adsorbed on the electrode 5d, the oxygen concentration of the space 12A in the container is detected. Also, similarly to the cell 2B as well, the humidity and the oxygen concentration are detected. Then, in accordance with the detected values, a DC current is supplied to the cell 2A and the cell 2B, the amount of reaction of water and the oxygen is controlled on the electrodes 5b and 9b, and the humidity and the oxygen concentration of the space 12A in the container are controlled.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平4-305219

(43) 公開日 平成4年(1992)10月28日

(51) Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所
B 0 1 D	53/26	Z 8014-4D		
	53/22	8822-4D		
	53/30	8014-4D		
	53/32	8014-4D		
F 2 4 F	1/00	3 7 1 B 6803-3L		

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平3-70195

(22) 出願日 平成3年(1991)4月3日

(71) 出願人 000006013

三菱電機株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号

(72) 発明者 山内 四郎

尼崎市塚口本町8丁目1番1号 三菱電機

株式会社伊丹製作所内

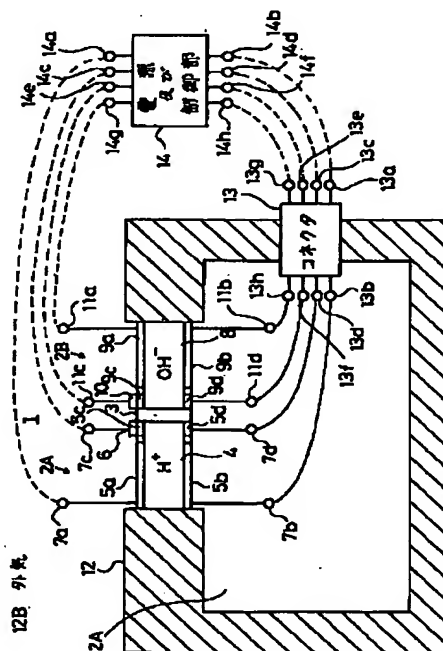
(74) 代理人 弁理士 曾我 道照 (外6名)

(54) 【発明の名称】 空調素子及び空調容器装置

(57) 【要約】

【目的】 湿度と酸素濃度の比を制御し、最適な保存雰囲気を保つ。

【構成】 電源及び制御部により、セル(2A)においては、水素イオン導電性膜(4)の比抵抗が測定されて容器内空間(12A)の湿度が検出され、電極(5c)に接合された定流量層(6)と水素イオン導電性膜(4)と電極(5d)に吸着する酸素とで形成される電池の出力電圧から容器内空間(12A)の酸素濃度が検出される。また、セル(2b)においても同様にして湿度及び酸素濃度が検出される。そして、検出値に応じてセル(2A)及びセル(2B)に直流電流が供給されて、電極(5b)及び(9b)上で水及び酸素の反応量が制御され、容器内空間(12A)の湿度及び酸素濃度が制御される。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 陽イオン導電性膜の一方の面に第1の電極及び第2の電極が接合され、他方の面に第3の電極及び第4の電極が接合され、上記第1の電極に第1の定活量層が接合されてなる第1のセル、並びに陰イオン導電性膜の一方の面に第5の電極及び第6の電極が接合され、他方の面に第7の電極及び第8の電極が接合され、第5の電極に第2の定活量層が接合され、絶縁物を介し上記第1のセルと接合されてなる第2のセルを備えたことを特徴とする空調素子。

【請求項2】 上記空調素子が隔壁に接合された容器、並びに上記空調素子を通じて上記容器内のガス濃度を検出し、制御する電源及び制御部を備えたことを特徴とする空調容器装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、湿度及び酸素などのガス濃度を任意に制御することができ、各種保存容器や各種試験容器などに利用されている空調素子及び空調容器装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 衣服、金属類などを比較的長時間に渡って品質を落とすことなく保存するためには、保存容器の腐食やカビの発生を防止し、かつ保存容器内を最適な保存雰囲気を保つことが必要である。保存雰囲気を決める要因として、主に湿度と酸素濃度がある。従来、保存雰囲気の湿度は、例えば米国特許4,307,425号に記載されている乾燥剤の適用や、特開昭63-287527号公報に開示されている電解式湿度調整素子の適用によって制御されていたが、湿度と酸素濃度の比を最適に制御する簡易な素子又は装置はなかった。また、各種試験容器装置においても、湿度及び湿度を制御するものはあるが、湿度と酸素濃度を最適に制御するものはなかった。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】 上述したような従来の空調素子及び空調容器装置は、湿度や湿度の制御はできるが酸素濃度の制御はできなかった。例えば電界式湿度調整素子を取り付けられている容器内では、水が電気分解されて除湿されるが、湿度の低下とともに酸素濃度が增大する。このため、容器内は、湿度と酸素濃度の比が制御されず、最適な保存雰囲気を保つことができないという問題点があった。

【0004】 本発明は、このような問題点を解決するためになされたもので、湿度と酸素濃度の比を制御して最適な保存雰囲気を保つことができる小型な空調素子及び空調容器装置を得ることを目的とする。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】 本発明に係る空調素子は、次に掲げる手段を備えたものである。

【1】 陽イオン導電性膜の一方の面に第1の電極及び第

2の電極が接合され、他方の面に第3の電極及び第4の電極が接合され、上記第1の電極に第1の定活量層が接合されてなる第1のセル。

【2】 陰イオン導電性膜の一方の面に第5の電極及び第6の電極が接合され、他方の面に第7の電極及び第8の電極が接合され、第5の電極に第2の定活量層が接合され、絶縁物を介し上記第1のセルと接合されてなる第2のセル。また、本発明に係る空調容器装置は、次に掲げる手段を備えたものである。

10 【3】 上記空調素子が隔壁に接合された容器。

【4】 上記空調素子を通じて上記容器内のガス濃度を検出し、制御する電源及び制御部。

## 【0006】

【作用】 本発明の空調素子においては、陽イオン導電性膜の一方の面に第1の電極及び第2の電極が接合され、他方の面に第3の電極及び第4の電極が接合され、上記第1の電極に第1の定活量層が接合された第1のセルによって、上記第1の定活量層と上記陽イオン導電性膜と第3の電極の吸着ガスとで第1の電池が形成され、ガスが吸収、放出される。また、陰イオン導電性膜の一方の面に第5の電極及び第6の電極が接合され、他方の面に第7の電極及び第8の電極が接合され、第5の電極に第2の定活量層が接合されて、絶縁物を介して上記第1のセルと接合された第2のセルによって、上記第2の定活量層と上記陰イオン導電性膜と第7の電極の吸着ガスとで第2の電池が形成され、ガスが吸収、放出される。また、本発明の空調容器装置においては、電源及び制御部によって、第1の電池の出力、又は第2の電池の出力から、容器内のガス濃度が検出され、上記第2、第4、第6及び第8の電極に直流電流が供給されて上記容器内のガス濃度が制御される。

## 【0007】

## 【実施例】 実施例1.

本発明の実施例1を図について説明する。図1は、本発明の実施例1の構成を示す断面図である。図1において、(1)は空調素子であり、(2A)及び(2B)は空調素子(1)を構成する2つのセルであり、(3)はセル(2A)とセル(2B)の間に接合された絶縁物である。(4)はセル(2A)の陽イオン導電性膜としての水素イオン導電性膜であって、例えばデュボン社製のナフィオン117(デュボン社登録商標)が用いられている。(5a)、(5b)、(5c)及び(5d)は、それぞれ水素イオン導電性膜(4)に接合された第2、第3、第1及び第4の電極であって、例えば多孔性の白金めっき膜であり、電極(5a)と電極(5c)とが互いに接触しないように水素イオン導電性膜(4)の一方の面に接合され、かつ電極(5b)と電極(5d)とが互いに接触しないように水素イオン導電性膜(4)の他方の面に接合されている。(6)は電極(5c)に接合された定活量層であって、例えば水素イオン導電性固体の一種であるリン酸二水素カリウム( $\text{KH}_2\text{PO}_4$ )が用いられている。(7a)、(7

b)、(7c)及び(7d)はそれぞれ電極(5a)、(5b)、(5c)及び(5d)に接合された端子である。(8)はセル(2B)の陰イオン導電性膜としての水酸化イオン導電性膜であって、例えばアミノ基がついたフッ素樹脂系の膜である。(9a)、(9b)、(9c)及び(9d)は、それぞれ水酸化イオン導電性膜(8)に接合された第6、第7、第5及び第8の電極であって、例えば多孔性の白金めっき膜であり、電極(9a)と電極(9c)とが互いに接触しないように水酸化イオン導電性膜(8)の一方の面に接合され、かつ電極(9b)と電極(9d)とが互いに接触しないように水酸化イオン導電性膜(8)の他方の面に接合されている。(10)は電極(9c)に接合された定活量層であって、例えば水酸化イオン導電性固体の一種であるカルシウム(Ca)と水酸化カルシウムが所定比に混合されたものが用いられている。(11a)、(11b)、(11c)及び(11d)はそれぞれ電極(9a)、(9b)、(9c)及び(9d)に接合された端子である。(12)は容器の隔壁、例えば磁気ディスク装置のカセット、冷蔵庫の野菜ボックスなどの隔壁であり、電極(5b)、(5d)、(9b)及び(9d)が容器内空間(12A)側になるように、かつ電極(5a)、(5c)、(9a)及び(9c)が外気(12B)側になるようにして、空調素子(1)が隔壁(12)の一部に接合されている。(13)は隔壁(12)の一部に接合されたコネクタ、(13a)から(13h)まではコネクタ(13)の端子である。(14)は電源及び制御部、(14a)から(14h)までは電源及び制御部(14)の端子である。なお、端子(7b)と端子(13b)、端子(7d)と端子(13d)、端子(11d)と端子(13f)、端子(11b)と端子(13h)は接続されている。

【0008】次に、上述した実施例1の動作について図1を参照しながら説明する。まず、空調素子(1)の原理について説明する。電極(5a)及び電極(9a)が陰極、電極(5b)及び電極(9b)が陽極になるように、端子(7a)及び端子(11a)をそれぞれ電源及び制御部(14)の端子(14a)及び端子(14g)に接続し、かつコネクタ(13)の端子(13a)及び端子(13g)をそれぞれ電源及び制御部(14)の端子(14b)及び端子(14h)に接続する。電源及び制御部(14)からセル(2A)及びセル(2B)へ直流電流が供給されると、電極(5b)\*

$$\Delta_2 = \Delta_1 + \Delta_2 = (-x + y)H_2O + (1/2)(x + y)O_2 \cdots (5)$$

【0017】また、水と酸素の変化量の比Kは(6)式によって表される。

$$K = H_2O \text{の量} / O_2 \text{の量} = (-x + y) / (1/2)(x + y) \cdots (6)$$

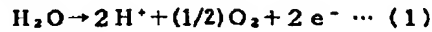
【0019】(6)式から、水と酸素の変化量の比Kは、電流x及びyの値によって変化する。つまり、水と酸素の変化量の比Kは、電源及び制御部(14)からセル(2A)及び(2B)へ供給される直流電流が制御されることによって任意に変わる。したがって、容器内空間(12A)の湿度と酸素濃度の比は、セル(2A)及びセル(2B)へ供給される直流電流が制御されることによって変えられる。

【0020】次に、容器内空間(12A)の湿度及び酸素濃度の検出について説明する。セル(2A)を利用する場合は、電極(5c)の端子(7c)を電源及び制御部(14)の端子(1

\*及び電極(9b)上では、それぞれ(1)式及び(2)式に基づいた反応が起こる。

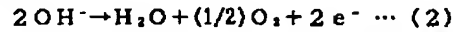
【0009】

【化1】



【0010】

【化2】



【0011】(1)式に基づいた反応から、電極(5b)では、容器内空間(12A)の水( $H_2O$ )が酸素( $O_2$ )と水素イオン( $H^+$ )に分解される。得られた酸素は容器内空間(12A)に残り、水素イオンは水素イオン導電性膜(4)の中を移動し、電極(5a)上で外気(12B)中の酸素と反応して外気(12B)中へ放出される。また、(2)式に基づいた反応から、電極(9b)では、水酸化イオン導電性膜(8)の水酸化イオン( $OH^-$ )から水及び酸素が生成されて容器内空間(12A)へ放出される。

【0012】ここで、電極(5a)と電極(5b)間の電流をx、電極(9a)と電極(9b)間の電流をyとすると、電極(5b)において反応する水と酸素の量 $\Delta_1$ 及び電極(9b)における反応によって得られる水と酸素の量 $\Delta_2$ はそれぞれ(3)式及び(4)式によって表される。

【0013】

【化3】

$$\Delta_1 = x[-H_2O + (1/2)O_2] \cdots (3)$$

【0014】

【化4】

$$\Delta_2 = y[+H_2O + (1/2)O_2] \cdots (4)$$

【0015】即ち、電極(5b)では電流xに比例した除湿及び酸素の放出が起こり、電極(9b)では電流yに比例した加湿及び酸素の放出が起こる。したがって、容器内空間(12A)の水及び酸素の変化量 $\Delta_3$ は(5)式によって表される。

【0016】

【化5】

※

※

※

※

※

※

※

※

※

※

※

※

※

※

※

※

※

※

※

※

※

※

4c)に接続し、かつコネクタ(13)の端子(13c)を電源及び制御部(14)の端子(14d)に接続する。まず、湿度の検出について説明する。電源及び制御部(14)は、端子(14a)及び(14b)から比抵抗を測定できるように設定される。水素イオン導電性膜(4)に用いられているナフィオン117は、比抵抗が湿度に応じて変化するもので、温度センサーとしての役割も果たす。このことを利用して、電源及び制御部(14)は、測定した水素イオン導電性膜(4)の比抵抗から、容器内空間(12A)の湿度を検出する。

【0021】次に、酸素濃度の検出について説明する。

電源及び制御部(14)は、端子(14a)と(14b)間の電圧を測定できるように設定される。電極(5d)には容器内空間(12A)の酸素濃度に応じた量の酸素が吸着し、水素イオン導電性膜(4)と定活量層(6)と吸着酸素とで下記の電池が形成される。定活量層|水素イオン導電性膜|吸着酸素定活量層に用いられている $\text{KH}_2\text{PO}_4$ は一定の水素イオン活量であることから、端子(7c)と端子(7d)間で吸着酸素の量に応じた電圧が生じる。吸着酸素は、詳しく説明すると、容器内空間(12A)の関数であり、端子(7c)と端子(7d)間の電圧は酸素濃度の対数に比例した値を示す。このことを利用して、電源及び制御部(14)は、端子(14a)と端子(14b)間で測定した電圧から、容器内空間(12A)の酸素濃度を検出する。

【0022】他方、セル(2B)を利用する場合には、電極(9c)の端子(11c)を電源及び制御部(14)の端子(14e)に接続し、かつコネクタ(13)の端子(13e)を電源及び制御部(14)の端子(14f)に接続する。水酸化イオン導電性膜(8)についても水素イオン導電性膜(4)と同様にして容器内空間(12A)の湿度を検出することができる。また、酸素濃度は、定活量層(10)に用いられている $\text{Ca}(\text{OH})_2$ が一定の水酸化イオン活量であることから、定活量層(10)と水酸化イオン導電性膜(8)と電極(9d)に吸着する酸素とで形成される電池の電圧が測定されることによって検出される。

【0023】容器内空間(12A)の酸素濃度の検出は、セル(2A)と(2B)のどちらか一方によって可能であるが、あらかじめすべての端子間を接続しておき、感度の良いセルを選択して行ってもよい。上述したように、実施例1では、酸素濃度を検出しながら、検出値に応じてセル(2A)及び(2B)へ直流電流を制御し、容器内空間(12A)の湿度と酸素濃度の比 $K$ を制御することができる。

【0024】実施例2。

なお、容器内空間(12A)が比較的高温(200℃以上)である場合には、水素イオン導電性膜(4)としてセラミック膜、例えば $\text{SrCe}_{0.95}\text{Yb}_{0.05}\text{O}_{3-2}$ を用い、水酸化イオン導電性膜(8)としてセラミック膜、例えば $(\text{Bi}_2\text{O}_3)_{1-x}(\text{Y}_2\text{O}_3)_x$ を用い、定活量層(10)に金属と金属酸化物との混合物、例えばニッケル(Ni)と酸化ニッケル( $\text{NiO}$ )との混合物を用いれば、実施例1と同様の効果が得られる。

【0025】実施例3。

また、電極(5a)から(5d)まで及び電極(9a)から(9d)までの少なくともいずれか1つの電極に、イオンと電子の混合導電体、例えば銀(Ag)のカルコゲン化合物を用いると、水素イオン導電性膜(4)又は水酸化イオン導電性膜(8)内をイオンのみが移動し、分子の移動が抑制されることから、電流効率が良くなり、また定活量層が一層安定するので、精度良く湿度及び酸素濃度を制御することができる。

【0026】実施例4。

また、実施例1では、定活量層(6)に $\text{KH}_2\text{PO}_4$ を用いているが、所定量の水素を吸蔵させ水素吸蔵合金を用いても同様の効果が得られる。

【0027】実施例5。

また、実施例1において、水酸化イオン導電性膜(8)の代わりに、酸素イオン導電性膜を用いると、酸素濃度のみを制御することができる。

【0028】さらに、実施例1は、本発明の陽イオン導電性膜にナフィオン117を用い、陰イオン導電性膜にアミノ基を有するフッ素系樹脂を用いて湿度及び酸素濃度を制御しているが、他の陽イオン導電性固体や陽イオン交換膜又は他の陰イオン導電性固体又は陰イオン交換膜を用いて、湿度及び酸素濃度以外のガス濃度を制御することもできる。例えば、陰イオン導電性膜にフッ素イオン導電性膜( $\text{LiF}$ など)を用いると、容器内空間(12A)のフッ素ガスの濃度を制御することができる。

【0029】実施例6。

そして、それぞれ種々のガスを吸収及び放出する空調素子を隔壁(12)に複数個接合すれば、多成分のガス濃度を制御することができる。

【0030】

【発明の効果】以上説明したとおり、本発明の空調素子は、陽イオン導電性膜の一方の面に第1の電極及び第2の電極が接合され、他方の面に第3の電極及び第4の電極が接合され、上記第1の電極に第1の定活量層が接合されてなる第1のセルと、陰イオン導電性膜の一方の面に第5の電極及び第6の電極が接合され、他方の面に第7の電極及び第8の電極が接合され、第5の電極に第2の定活量層が接合され、絶縁物を介して上記第1のセルと接合されてなる第2のセルとを備えたことによって、小型なものを得ることができるという効果を奏する。

【0031】また本発明の空調容器装置は、上記空調素子が隔壁に接合された容器と、上記空調素子を通じて上記容器内のガス濃度を制御する電源及び制御部とを備えたことによって、容器内空間の湿度と酸素濃度の比を制御して最適な保存雰囲気を保つことができるという効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例1の構成を示す断面図である。

【符号の説明】

- (1) 空調素子
- (2A)、(2B) セル
- (3) 絶縁物
- (4) 水素イオン導電性膜
- (5a)～(5d) 電極
- (6)、(10) 定活量層
- (8) 水酸化イオン導電性膜
- (9a)～(9d) 電極
- (12) 容器の隔壁
- (12A) 容器内空間

(14) 電源及び制御部

【図1】

